



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 42 24 757 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 02 K 1/27**  
H 02 K 21/12  
D 01 H 1/244

②1 Aktenzeichen: P 42 24 757.8  
②2 Anmeldetag: 27. 7. 92  
④3 Offenlegungstag: 3. 2. 94

DE 42 24 757 A 1

⑦1 Anmelder:  
Budig, Peter-Klaus, Prof. Dr.sc.techn. Dr.hc., 09122  
Chemnitz, DE

⑦4 Vertreter:  
Schneider, M., Pat.-Anw., 09111 Chemnitz

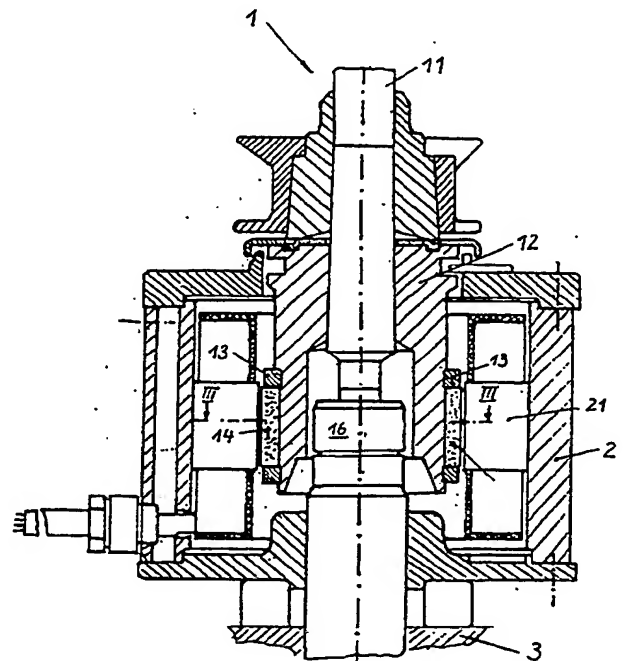
⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	26 40 111 C2
DE	40 10 376 A1
DE	38 08 311 A1
DE	89 00 963 U1
DE	84 27 703 U1
US	46 39 627
US	45 91 749
SU	14 23 643 A1

⑤4 Synchroner Antriebsmotor für Spindeln

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf einen synchronen Antriebsmotor für die Spindel von Ringspinn- oder Zwirnmachines, mit einem auf den Schaft der Spindel aufgedrückten Läufer, an dessen ringförmiger Umfangsfläche Permanentmagnete direkt befestigt sind. Zum Zwecke der Rationalisierung der Fertigung bei Sicherung einer hohen Qualität und der Gewährleistung eines hohen Widerstandes gegen die wirkenden Fliehkräfte soll der Läufer neu gestaltet werden. Dieses Problem wird dadurch gelöst, daß auf dem Umfang des Läufers ein Käfig für die Lagefixierung der Permanentmagneten fest angeordnet ist, daß der Käfig aus nichtmagnetischem Material besteht und mindestens zwei stirnseitige Ringe und zwischen den Ringen mehrere, entlang von Mantellinien verlaufende Stege hat, daß die Ringe und Stege die Permanentmagneten allseitig formschlüssig einschließen; und daß die Permanentmagneten einerseits mit dem Käfig und andererseits mit dem Umfang des Läufers mittels Klebstoff verbunden sind.



DE 42 24 757 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 93 308 065/67

5/49

Die Erfindung betrifft einen synchronen Antriebsmotor für die Spindel von Ringspinn- oder Zwirnmaschinen, mit einem auf den Schaft der Spindel aufgepreßten Läufer, an dessen ringförmiger Umfangsfläche Permanentmagnete direkt befestigt sind.

Synchrone Antriebsmotoren dieser Art sind u. a. durch das EP 436 934 bekannt geworden.

Bei diesem Patent werden die Permanentmagneten am Umfang des Läufers frei auf dessen Oberfläche geklebt.

Für das Aufkleben dieser Permanentmagnete ist eine Vorrichtung denkbar, in der die Permanentmagnete in ihrer Lage fixiert und gegen die Oberfläche des Läufers gepreßt werden. Diese Anpressung muß bis zum Abbinden der Klebeverbindung erhalten bleiben.

Die Praxis hat gezeigt, daß es zweckmäßig ist, daß die Fertigung des Läufers beim Hersteller der Spindeln erfolgt. Dort wird die hohe Präzision der Spindeln, einschließlich der Funktionselemente, die der Läufer erfordert, am besten gesichert.

Bei der dort üblichen Taktfertigung, ist im normalen Takt nicht garantiert, daß die Permanentmagnete bis zum endgültigen Aushärten der Klebeverbindung ihre Lage beibehalten. Für den sicheren Betrieb dieser sehr hochtourig laufenden Spindeln ist es aber wichtig, daß diese Permanentmagnete exakt in ihrer vorgeschriebenen Position befestigt und gehalten werden.

Die Praxis hat auch gezeigt, daß die Klebeverbindung an der Oberfläche des Läufers nicht ausreicht, die hohen Fliehkräfte sicher zu kompensieren.

Zur Lösung dieses Problems wird eine dünne Hülse vorgesehen, die die Permanentmagneten außen umgreift.

Eine solche Hülse muß, wenn sie im Bedarfsfall wirksam sein soll, eine hohe Festigkeit besitzen. Das erfordert einerseits bestimmte Querschnittsabmessungen und andererseits nicht magnetisierbare Werkstoffe, die in der Regel geringere Festigkeiten aufweisen.

Beide Bedingungen führen dazu, daß der Luftspalt zwischen den Polen des Stators und den Permanentmagneten doch ein erhebliches Ausmaß annimmt.

Dadurch reduziert sich der Wirkungsgrad des Motors erheblich.

Das wirkt sich bei der groben Zahl der Antriebe pro Maschine und dem Dauerbetrieb derartiger Maschinen bezüglich der Energiekosten sehr nachteilig aus.

Das Ziel der Erfindung ist die Sicherung niedriger Herstellungskosten bei optimaler Energieausnutzung während des Betriebs der Maschine.

Aufgabe der Erfindung ist es, Mittel zu schaffen, die die Lagefixierung der Permanentmagnete über die Taktzeit der Spindelfertigung hinaus in hoher Präzision sichern und die Permanentmagnete im Betrieb gegen die Wirkung der Fliehkräfte an den Permanentmagneten zusätzlich am Läufer halten.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 definierten Elemente gelöst.

Der aus zwei stirnseitigen Ringen und mehreren entlang von Mantellinien verlaufenden Stegen bestehende Käfig aus einem nichtmagnetischen Material wird in einem gesonderten Arbeitsgang auf den Umfang des Läufers lagegenau aufgepreßt.

In die, durch die Ringe und Stege begrenzten Ausnehmungen werden von außen die paßgenauen Permanentmagnete, die innen und an ihren Seitenflächen mit Klebstoff beschichtet sind, eingesetzt.

Die endgültige Lage der Permanentmagneten, insbesondere in radialer Richtung wird durch eine präzise steuerbare Eindrückvorrichtung gesichert. Die so geschaffene Lage der Permanentmagnete bleibt auch dann erhalten, wenn die Eindrückvorrichtung nach Ablauf der Taktzeit entfernt wird.

Die Klebeverbindung kann störungsfrei in praktisch unbegrenzter Zeit aushärten.

Die sich radial erstreckenden Klebeflächen sichern in Verbindung mit den geschlossenen Ringen einen hohen Widerstand gegen die Fliehkräfte, ohne den Luftspalt zwischen den Polen des Motors zu vergrößern.

Die Gestaltung nach Anspruch 2 sichert eine optimale Kombination zwischen der kostengünstigen Herstellung der Läufer und dem unbedingt erforderlichen Widerstand gegen die Wirkung der Fliehkräfte.

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch den Antriebs- und Lagerbereich einer Spindel entlang der Längsachse der Spindel,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Käfigs und

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Läufer entlang der Linie III-III in Fig. 1.

Die Ringspinnmaschine besitzt einen, entlang der Maschinenlängsachse sich erstreckenden Träger 3.

Auf diesem Träger 3 sind lagegenau die Statoren 2 der Synchronmotoren mit senkrechter Achse befestigt. Sie sind dabei mit hoher Präzision auf die Achsen der Spindeln 1 ausgerichtet.

Die oberen Lager 16 der Spindeln 1 befinden sich zweckmäßigerweise in der Ebene der Pole 21 der Statorwicklung. Das überwiegend axial wirkende Lager des Spindelschaftes 11 befindet sich in relativ grobem Abstand unterhalb dieser Ebene (nicht dargestellt).

Wegen der notwendigen, hohen Präzision der Lagerflächen wird das Unterteil des Spindelschaftes zweiteilig ausgeführt.

Das, den Läufer 12 bildende hülsenförmige Teil besitzt an seinem oberen Ende eine hochgenau gefertigte Bohrung, die zur Spitze der Spindel 1 leicht konisch verlaufen kann. Mit dieser Bohrung wird der Läufer lagegenau auf den Spindelschaft 11 aufgepreßt.

Der ringförmige Abschnitt des Läufers 12 übergreift im Abstand das obere Radiallager 16 der Spindeln 1.

Auf die Umfangsfläche des Läufers 12 ist ein Käfig 13 aufgepreßt, der zweckmäßig einstückig hergestellt ist. Dieser Käfig 13 besteht aus zwei Ringen 131, die mit Stegen 132, die entlang von Mantellinien ausgerichtet sind, miteinander verbunden sind.

Der Innendurchmesser der Stege 132 kann geringfügig größer ausgebildet sein, als der Innendurchmesser der Ringe 132. Sind die Käfige 13 aus einem elastischen Plastwerkstoff hergestellt, ist es zweckmäßig, im Lagerbereich der Ringe 131 flache ringförmige Nuten an dem Läufer 12 vorzusehen. Die Ausnehmungen zwischen den Stegen 132 und den Ringen 131 nehmen paßgenau die vorgefertigten Permanentmagneten 14 auf.

Die Permanentmagneten 14 werden vor dem Einsetzen derselben an ihren Seitenflächen und an ihrer Innenfläche mit hochfestem Klebstoff beschichtet.

In einer Vorrichtung, die radial von außen gegen die Permanentmagnete anlegbare, genau positionierbare Druckstücke hat, wird die Dicke der Schicht des Klebers bestimmt. Überschüssiger Klebstoff wird dabei in den Spalt zwischen der Oberfläche des Läufers 12 und den

Innendurchmesser der Stege 132 gepreßt.

Die so geschaffene Verbindung ist ausreichend fest, um den extremen Fliehkräften zu widerstehen.

Diese Verbindung kann innerhalb der Taktzeit montiert werden. Das Aushärten der Klebeverbindung ist nicht an die Taktzeiten gebunden. Eine unwillkürliche Lageveränderung während des Aushärtens wird vermieden.

Hilfsweise ist die Verwendung einer faserverstärkten Bandage 15 möglich.

Die Einhaltung der Taktzeiten für den Montageprozeß gestattet, daß die Komplettierung der Spindeln 1 mit den Permanentmagneten 14 in den Prozeß der Spindelfertigung einfügbar ist.

Daraus ergeben sich für die Fertigung der Spindeln, einschließlich ihrer Antriebe deutliche Kostenvorteile.

Der Käfig 13 kann auch aus einem anderen, als einem Plastwerkstoff gefertigt sein. Denkbar ist ein solcher Käfig 13 aus Aluminium oder aus Messing. Wichtig ist eine ausreichende Festigkeit bei Gewährleistung antimagnetischer Eigenschaften.

#### Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

1 Spindel	25
11 Schaft	
12 Läufer	
13 Käfig	
131 — Ringe	
132 — Stege	30
14 Permanentmagnete	
15 Bandage	
16 Radiallager	
2 Stator	
21 — Pole	35
3 Träger	

#### Patentansprüche

1. Synchroner Antriebsmotor für die Spindel von Ringspinn- oder Zwirnmaschinen, mit einem auf den Schaft der Spindel aufgepreßten Läufer,
  - an dessen ringförmiger Umfangsfläche Permanentmagnete direkt befestigt sind,
 dadurch gekennzeichnet,
  - daß auf dem Umfang des Läufers (12) ein Käfig (13) für die Lagefixierung der Permanentmagneten (14) fest angeordnet ist,
  - daß der Käfig (13) aus nichtmagnetischem Material besteht und
    - mindestens zwei stirnseitige Ringe (131) und
    - zwischen den Ringen (131) mehrere, entlang von Mantellinien verlaufende Stege (132) hat,
  - daß die Ringe (131) und Stege (132) die Permanentmagneten (14) allseitig formschlüssig einschließen; und daß die Permanentmagneten (14) einerseits mit dem Käfig (13) und andererseits mit dem Umfang des Läufers (12) mittels Klebstoff verbunden sind.
2. Synchroner Antriebsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
  - daß der Käfig (13) aus einem begrenzt elastischen Plastmaterial besteht,
  - daß der Innendurchmesser der Ringe (131) geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser im Bereich der Stege (132) und
  - daß der Läufer (12) im Bereich der Ringe (131) flache Ringnuten besitzt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

